



PAPER – OPEN ACCESS

Tantangan Global dalam Menghadapi Perubahan Iklim dan Masa Depan Berkelanjutan dengan Rehabilitasi mangrove Di Desa Bagan Kuala, Serdang Bedagai

Author : Mohammad Basyuni, dkk.
DOI : 10.32734/lwsa.v8i2.2447
Electronic ISSN : 2654-7066
Print ISSN : 2654-7058

Volume 8 Issue 2 – 2025 TALENTA Conference Series: Local Wisdom, Social, and Arts (LWSA)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).
Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Tantangan Global dalam Menghadapi Perubahan Iklim dan Masa Depan Berkelanjutan dengan Rehabilitasi mangrove Di Desa Bagan Kuala, Serdang Bedagai

Global Challenges in Facing Climate Change and Sustainable Future with Mangrove Rehabilitation in Bagan Kuala Village, Serdang Bedagai

Mohammad Basyuni^{1,2}, Iwan Risnasari^{1,2}, Bejo Slamet^{1,2}, Deni Elfiati^{1,2}, Yunasfi^{1,2}, Ahmad Baiquni Rangkuti^{1,2}, Erni Jumilawaty^{1,3}, Etti Sartina Siregar^{1,3}, Ameilia Zuliyanti Siregar^{1,4}, Kiking Ritarwan⁵, Orang Kaya Hasanda Syahputra^{1,2}, Delvian^{1,2}, Arida Susilowati^{1,2}, Meutia Naully⁶, Alfian Mubaraq^{1,4}, Andi Aznan Aznawi^{1,4}, Diana Sofia Hanaifiah⁴

¹Pusat Unggulan Iptek (PUI) mangrove, Universitas Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia

²Program Studi Kehutanan, Fakultas kehutanan, Universitas Sumatera utara, Medan 20155, Indonesia

³Program Studi Biologi, FMIPA. Universitas Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia

⁴Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan 20255, Indonesia

⁵Fakultas Kedokteran, Universitas Sumatera Utara, Medan 20255, Indonesia

⁶Program Studi Psikologi, Fakultas Psikologi, Universitas Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia

talenta@usu.ac.id

Abstrak

Perubahan iklim global memberikan dampak signifikan bagi masyarakat pesisir, terutama di wilayah yang rentan seperti Desa Bagan Kuala, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara. Salah satu solusi efektif yang diusulkan untuk menghadapi dampak perubahan iklim adalah melalui rehabilitasi mangrove. Mangrove berperan penting dalam menyerap karbon, mengurangi abrasi pantai, serta melindungi ekosistem pesisir dari ancaman kenaikan permukaan laut dan cuaca ekstrem. Program rehabilitasi mangrove di Desa Bagan Kuala tidak hanya bertujuan untuk memulihkan ekosistem yang rusak, tetapi juga untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dengan memanfaatkan potensi ekowisata dan perikanan. Program ini sejalan dengan beberapa tujuan Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya SDG 13 (Tindakan terhadap Perubahan Iklim), SDG 14 (Kehidupan di Bawah Laut), dan SDG 15 (Kehidupan di Darat). Melalui keterlibatan masyarakat lokal, akademisi, dan pemerintah, program ini diharapkan dapat berkontribusi pada mitigasi perubahan iklim serta menciptakan masa depan yang berkelanjutan bagi masyarakat pesisir.

Kata Kunci: Perubahan iklim; rehabilitasi mangrove; Desa Bagan Kuala; pembangunan berkelanjutan; SDGs

Abstract

Global climate change has a significant impact on coastal communities, particularly in vulnerable areas such as Bagan Kuala Village, Serdang Bedagai Regency, North Sumatra. One of the effective solutions proposed to mitigate the impact of climate change is through mangrove rehabilitation. Mangroves play a crucial role in carbon sequestration, reducing coastal erosion, and protecting coastal ecosystems from rising sea levels and extreme weather events. The mangrove rehabilitation program in Bagan Kuala Village aims not only to restore degraded ecosystems but also to enhance the welfare of the community by utilizing the potential for ecotourism and fisheries. This program aligns with several Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDG 13 (Climate Action), SDG 14 (Life Below Water), and SDG 15 (Life on Land). Through the involvement of local communities, academics, and government, this initiative is expected to contribute to climate change mitigation and create a sustainable future for coastal communities.

Keywords: Climate change; mangrove rehabilitation; Bagan Kuala Village; sustainable development; SDGs

1. Pendahuluan

Perubahan iklim merupakan salah satu tantangan global yang signifikan dengan dampak yang meluas di seluruh dunia, terutama bagi masyarakat pesisir yang rentan terhadap kenaikan permukaan laut, abrasi, dan perubahan pola cuaca [1]. Desa Bagan Kuala di Serdang Bedagai, Sumatera Utara, adalah salah satu contoh desa pesisir yang terpapar langsung dampak ini. Oleh karena itu, diperlukan strategi mitigasi dan adaptasi yang komprehensif, salah satunya melalui rehabilitasi ekosistem mangrove. Mangrove memiliki kemampuan untuk menyimpan karbon dalam jumlah besar dan melindungi wilayah pesisir dari erosi serta badai laut yang semakin sering terjadi, program rehabilitasi mangrove menjadi penting sebagai langkah mitigasi perubahan iklim dan perlindungan wilayah pesisir. Desa Bagan Kuala, yang terletak di pesisir timur Sumatera Utara, telah mengalami peningkatan abrasi pantai dan kerusakan ekosistem akibat perubahan iklim serta aktivitas manusia seperti penebangan liar dan konversi lahan menjadi tambak. Kondisi ini mempengaruhi kesejahteraan masyarakat, mengancam mata pencaharian nelayan, serta mengurangi keanekaragaman hayati laut [2].

Mangrove merupakan ekosistem pesisir yang paling produktif dan penting secara ekologis. Mereka tidak hanya menyediakan habitat bagi berbagai spesies laut, tetapi juga berperan dalam menyerap karbon dalam jumlah besar, sehingga membantu mengurangi dampak perubahan iklim. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekosistem mangrove dapat menyimpan hingga 1.023 Mg C ha⁻¹, menjadikannya salah satu penyerap karbon paling efektif di dunia [3]. Deforestasi memiliki dampak serius terhadap berkurangnya keanekaragaman spesies mangrove dalam ekosistem mangrove dan dapat mengakibatkan berkurangnya potensi penghilangan fungsi bioremediasi ekosistem mangrove terhadap polusi yang dapat mengakibatkan dampak terhadap peningkatan pemanasan global [4]. Oleh karena itu, program rehabilitasi dilakukan di Desa Bagan Kuala tidak hanya memberikan solusi lokal untuk masalah lingkungan tetapi juga berkontribusi pada mitigasi perubahan iklim di tingkat global.

Selain manfaat lingkungan, rehabilitasi mangrove di desa ini juga bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dengan membuka peluang baru, seperti ekowisata berbasis mangrove dan peningkatan hasil perikanan. Rehabilitasi ini diharapkan dapat membantu masyarakat desa yang selama ini bergantung pada sumber daya laut yang semakin terancam, sekaligus menjaga ekosistem pesisir yang kritis [5].

2. Perubahan Iklim dan Dampaknya terhadap Desa Bagan Kuala

Perubahan iklim mengakibatkan peningkatan suhu global yang berpengaruh pada kenaikan permukaan laut, perubahan curah hujan, dan cuaca ekstrem. Wilayah pesisir Desa Bagan Kuala terkena dampak langsung, terutama dalam bentuk abrasi pantai, banjir, dan degradasi lahan. Penurunan kualitas lingkungan ini juga memperburuk kondisi ekonomi masyarakat yang sebagian besar bergantung pada perikanan dan sumber daya laut lainnya [2].

Perubahan iklim menyebabkan berbagai kerugian bagi desa ini, terutama hilangnya lahan produktif akibat abrasi. Dalam beberapa tahun terakhir, erosi pantai telah mengikis sebagian besar lahan pesisir yang sebelumnya digunakan untuk budidaya tambak dan pertanian. Selain itu, penurunan kualitas mengancam keberlanjutan perikanan yang merupakan sumber utama pendapatan masyarakat.

3. Kontribusi Restorasi Mangrove terhadap Sustainable Development Goals

Mangrove memiliki peran kunci dalam mitigasi perubahan iklim melalui kapasitasnya menyerap karbon dalam jumlah besar, baik dalam biomassa vegetasi maupun dalam sedimen. Penelitian menunjukkan bahwa ekosistem mangrove dapat menyimpan karbon hingga lima kali lebih banyak dibandingkan hutan tropis lainnya. Di samping itu, mangrove berfungsi sebagai pelindung pesisir, mengurangi dampak badai dan banjir akibat gelombang laut yang besar [6].

Program restorasi mangrove di Desa Bagan Kuala dimulai dengan penanaman bibit mangrove di kawasan yang mengalami abrasi parah. Program ini melibatkan berbagai pihak, termasuk masyarakat lokal, pemerintah, dan akademisi. Keterlibatan masyarakat setempat sangat penting untuk memastikan keberlanjutan jangka panjang dari ekosistem yang direhabilitasi [7].

Beberapa SDGs yang relevan dengan program rehabilitasi mangrove ini antara lain:

1. **SDG 13: Climate Action (Tindakan terhadap Perubahan Iklim)**
Rehabilitasi mangrove secara langsung mendukung SDG 13 dengan memitigasi dampak perubahan iklim. Mangrove mampu menyerap dan menyimpan karbon dalam jumlah besar, sehingga berperan dalam pengurangan emisi gas rumah kaca yang berkontribusi pada perubahan iklim global [8].
2. **SDG 14: Life Below Water (Kehidupan di bawah laut)**
Mangrove juga melindungi daerah pesisir dari dampak kenaikan permukaan laut dan cuaca ekstrem yang sering terjadi akibat perubahan *life Below Water* (Kehidupan di Bawah Laut). Rehabilitasi ekosistem mangrove memberikan manfaat besar bagi keanekaragaman hayati laut dan pesisir, yang merupakan fokus dari SDG 14. Mangrove adalah habitat penting bagi berbagai spesies ikan, kepiting, udang, dan organisme lainnya yang mendukung ketahanan pangan dan ekonomi masyarakat pesisir [9].

3. **SDG 15: Life on Land** (Kehidupan di Darat)
SDG 15 mengakui pentingnya menjaga ekosistem darat, termasuk hutan, lahan basah, dan ekosistem pesisir seperti mangrove [10]. Rehabilitasi mangrove di Bagan Kuala mendukung pelestarian ekosistem pesisir yang terancam oleh aktivitas manusia dan perubahan iklim.
4. **SDG 1: No Poverty** (Bebas kemiskinan)
Dengan mengembangkan potensi ekowisata dan sumber pendapatan baru yang berkelanjutan [11]. Rehabilitasi mangrove berperan dalam mengurangi kemiskinan di Desa Bagan Kuala. Mangrove yang sehat mendukung mata pencaharian nelayan lokal serta membuka peluang usaha baru melalui ekowisata berbasis lingkungan.

4. Hasil Pengabdian

4.1. Pelaksanaan Rehabilitasi Mangrove

Program rehabilitasi mangrove di Desa Bagan Kuala dilaksanakan melalui beberapa tahap, meliputi identifikasi area yang terdampak abrasi, penyiapan bibit mangrove, penanaman, serta pemantauan pertumbuhan. Keterlibatan masyarakat setempat menjadi faktor penting dalam keberhasilan program ini, di mana para nelayan dan kelompok tani turut serta dalam kegiatan penanaman dan perawatan mangrove. Selain itu, program ini didukung oleh kerja sama antara pemerintah daerah, akademisi, serta LSM yang fokus pada konservasi lingkungan (Gambar 1).



Gambar 1. Kegiatan penanaman bersama 5000 bibit mangrove di Desa Bagan Kuala

4.2. Data Pertumbuhan Mangrove

Tabel berikut ini menunjukkan hasil pengamatan pertumbuhan mangrove setelah dilakukan penanaman di beberapa titik di Desa Bagan Kuala selama periode satu tahun.

Tabel 1. Pertumbuhan Mangrove di Desa Bagan Kuala (Tahun 2023-2024), 5,000 bibit

Lokasi Penanaman	Jumlah Bibit Ditanam	Tingkat Pertumbuhan (%)	Tinggi Rata-rata (cm)	Persentase Kelangsungan Hidup (%)
Zona 1	1,500	85%	75	90%
Zona 2	1200	80%	68	85%
Zona 3	1,100	78%	72	87%
Zona 4	1,200	83%	70	88%

Dari Tabel 1, terlihat bahwa tingkat kelangsungan hidup bibit mangrove cukup tinggi, dengan persentase kelangsungan hidup antara 85-90%. Pertumbuhan rata-rata bibit mangrove menunjukkan hasil yang cukup baik, dengan rata-rata tinggi bibit mencapai 68-75 cm dalam kurun waktu satu tahun. Hal ini menunjukkan bahwa ekosistem di Bagan Kuala cukup mendukung keberhasilan program rehabilitasi mangrove, terutama dalam hal pertumbuhan vegetasi yang stabil. Penelitian sebelumnya menunjukkan hasil bahwa restorasi yang dilakukan dengan menggunakan jenis *Rhizophora mucronata* di desa Pulau Sembilan, Sumatera Utara, Indonesia memiliki daya adaptasi yang baik terhadap lingkungan terestrial dengan tingkat keberhasilan pertumbuhan sebesar 96% pada konsentrasi salinitas 30 bagian per seribu [12]. Hasil penelitian lain juga dilakukan mengenai restorasi mangrove dengan

penanaman spesies *Rhizophora apiculata* di desa Lubuk Kertang, Langkat, Sumatera Utara, Indonesia memiliki tingkat pertumbuhan pada tahun pertama sebesar 86% dan pada tahun berjalan sebesar 93%. Hal ini menunjukkan bahwa ada mekanisme yang dilakukan oleh mangrove untuk dapat beradaptasi dengan lebih baik setelah fase awal penanaman [13].

4.3. Dampak Ekonomi dan Sosial

Selain aspek ekologis, rehabilitasi mangrove juga berdampak pada aspek ekonomi dan sosial masyarakat. Hasil wawancara dengan kelompok nelayan dan masyarakat menunjukkan adanya peningkatan hasil tangkapan ikan di sekitar area mangrove, yang sebelumnya mengalami penurunan akibat kerusakan ekosistem. Selain itu, program ekowisata berbasis mangrove yang diperkenalkan mulai menarik minat wisatawan lokal, sehingga memberikan tambahan pendapatan bagi masyarakat (Gambar 2a). Salah satu destinasi yang disediakan pada ekowisata mangrove yang disediakan yaitu lebah Trigona yang dinikmati dari sarang lebah (Gambar 2b). Penelitian sebelumnya menunjukkan nilai ekonomi dari kegiatan ekowisata yang dilakukan di Pantai Mangrove Kampung Nipah, Sumatera Utara, Indonesia menunjukkan nilai pendapatan rata-rata dari pengunjung sebesar Rp. 2.632.000/bulan [14]. Penelitian yang dilakukan di Ekowisata Bakau Mas, di Desa Lubuk Kertang, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara, Indonesia menunjukkan nilai ekonomi sebesar Rp. 55.002.604,00/tahun dengan menggunakan metode Travel Cost Method (TCM) [15].



Gambar 2. Kegiatan ekowisata mangrove di Desa bagan Kuala. (A) Pengunjung ekowisata, (B) Pengunjung meminum madu dari sarang lebah trigona hutan mangrove.

Tabel 2. Dampak Ekonomi Program Rehabilitasi Mangrove

Aspek Ekonomi	Sebelum Rehabilitasi	Setelah Rehabilitasi (2023-2024)
Hasil tangkapan nelayan (kg/hari)	5	7
Pendapatan dari ekowisata (Rp/bulan)	-	3.000.000
Jumlah pengunjung ekowisata	-	150 orang/bulan

Dari Tabel 2 terlihat adanya peningkatan hasil tangkapan nelayan dari 5 kg/hari sebelum rehabilitasi menjadi 7 kg/hari setelah rehabilitasi. Selain itu, program ekowisata yang mulai berjalan menghasilkan pendapatan tambahan bagi masyarakat, dengan rata-rata pengunjung sekitar 150 orang per bulan.

4.4. Dampak Lingkungan

Selain dampak ekonomi, rehabilitasi mangrove di Bagan Kuala juga berhasil menurunkan tingkat abrasi pantai. Berdasarkan pengamatan lapangan, area pantai yang sebelumnya terkikis, kini mulai stabil dengan kehadiran mangrove yang berfungsi sebagai penghalang alami terhadap gelombang dan arus laut. Penurunan abrasi ini juga berdampak pada keberlanjutan aktivitas tambak yang sebelumnya terancam.

Dari Tabel 3, hasil pengukuran, terlihat adanya penurunan tingkat abrasi pantai hingga 50-60% di beberapa lokasi setelah program rehabilitasi mangrove dilaksanakan. Hal ini menunjukkan efektivitas mangrove dalam melindungi garis pantai dari ancaman abrasi.

Tabel 3. Pengukuran Abrasi Pantai Sebelum dan Setelah Rehabilitasi

Lokasi Pantai	Tingkat Abrasi Sebelum Rehabilitasi (meter/tahun)	Tingkat Abrasi Setelah Rehabilitasi (meter/tahun)
Pantai Barat	1,2	0,5
Pantai Timur	0,8	0,3
Pantai Selatan	1,0	0,4

5. Kesimpulan

Program rehabilitasi mangrove di Desa Bagan Kuala terbukti efektif dalam menghadapi tantangan perubahan iklim dan memberikan manfaat jangka panjang bagi lingkungan, sosial, serta ekonomi masyarakat setempat. Secara ekologis, rehabilitasi mangrove berhasil menurunkan tingkat abrasi pantai hingga 50-60%, meningkatkan tingkat kelangsungan hidup bibit mangrove, dan menciptakan lingkungan yang lebih stabil dan berkelanjutan. Secara ekonomi, hasil tangkapan nelayan meningkat, dan program ekowisata berbasis mangrove mulai memberikan kontribusi tambahan bagi pendapatan masyarakat.

Partisipasi aktif masyarakat dalam rehabilitasi mangrove menunjukkan bahwa pendekatan berbasis komunitas memainkan peran penting dalam keberhasilan program ini. Selain itu, program ini selaras dengan beberapa Sustainable Development Goals (SDGs), terutama SDG 13 (Tindakan terhadap Perubahan Iklim), SDG 14 (Kehidupan di Bawah Laut), dan SDG 15 (Kehidupan di Darat), sehingga memiliki dampak positif tidak hanya di tingkat lokal, tetapi juga berkontribusi pada tujuan global dalam menjaga keberlanjutan planet ini.

Dengan keberhasilan awal ini, penting untuk terus memantau dan memperluas program rehabilitasi mangrove, memperkuat kolaborasi antara pemerintah, akademisi, dan masyarakat, serta mengembangkan potensi lain seperti produk turunan mangrove untuk lebih meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekaligus menjaga ekosistem pesisir.

Ucapan Terima Kasih

Pengabdian masyarakat ini didanai oleh Hibah Profesor Mengabdikan 2021 dari Universitas Sumatera Utara dan Hibah Pusat Unggulan IPTEK Mangrove Universitas Sumatera Utara 2022 dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.

Daftar Pustaka

- [1] Indrawasih, R. (2012). "Gejala perubahan iklim, dampak dan strategi adaptasinya pada wilayah dan komunitas nelayan di Kecamatan Bluto, Kabupaten Sumenep". *Jurnal Masyarakat dan Budaya*, **14** (3): 439-466.
- [2] Siregar, A. Z., Basyuni, M., Delvian, D., Herlina, N., Susilowati, A., Batubara, R., Anna, N., and Tanjung, M. (2024). "Pengolahan sampah tepat guna pada kawasan mangrove di desa Bagan Kuala kabupaten Serdang Bedagai". *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, **8** (3): 2985-2992.
- [3] Suprayogi, B., Purbopuspito, J., Harefa, M. S., Panjaitan, G. Y., and Nasution, Z. (2022). "Ecosystem carbon stocks of restored mangroves and its sequestration in northern Sumatra Coast, Indonesia". *Universal Journal of Agricultural Research*, **10** (1): 1-19.
- [4] Mubaraq, A., Sembiring, M., Widiastuti, E., Fachrial, E., Utomo, B., Turjaman, M., Sidik, F., Ulumuddin, Y.I., Arifanti, V.B., Siregar, E.S., Kajita, T., Procheş, Ş., and Basyuni, M. (2024). "Diversity and distribution of nitrifying bacteria play an important role in the nitrogen cycle in mangrove sediments". *Global Journal of Environmental Science and Management*, **10**: 1-18.
- [5] Blanton, A., Ewane, E. B., McTavish, F., Watt, M. S., Rogers, K., Daneil, R., and Mohan, M. (2024). "Ecotourism and mangrove conservation in Southeast Asia: Current trends and perspectives". *Journal of Environmental Management*, **365**: 121529.
- [6] Alongi, D.M., (2022). "Impacts of climate change on blue carbon stocks and fluxes in mangrove forests". *Forests*, **13**: 149.
- [7] Marquez, G. P. B., and Olavides, R. D. (2024). "Integrating science-based and local ecological knowledge: a case study of mangrove restoration and rehabilitation projects in the Philippines". *Disasters*, e12630.
- [8] Choudhary, B., Dhar, V., and Pawase, A. S. (2024). "Blue carbon and the role of mangroves in carbon sequestration: Its mechanisms, estimation, human impacts and conservation strategies for economic incentives". *Journal of Sea Research*, **199**: 102504.
- [9] Friess, D. A., Aung, T. T., Huxham, M., Lovelock, C., Mukherjee, N., and Sasmito, S. (2019). "SDG 14: life below water—impacts on mangroves". *Sustainable Development Goals*, 445, 445-481.
- [10] Mohd Razali, S., Radzi, M. A., Marin, A., and Samdin, Z. (2021). "A bibliometric analysis of tropical mangrove forest land use change from 2010 to 2020". *Environment, Development and Sustainability*, 1-18.
- [11] Eyzaguirre, I. A., Iwama, A. Y., and Fernandes, M. E. (2023). "Integrating a conceptual framework for the sustainable development goals in the mangrove ecosystem: a systematic review". *Environmental Development*, 100895.
- [12] Basyuni, M., Telaumbanua, T. F. C., Wati, R., Sulistyono, N., and Putri, L. A. P. (2018a). "Evaluation of *Rhizophora mucronata* growth at first-year mangrove restoration at abandoned ponds, Langkat, North Sumatra". In *IOP conference series: earth and environmental science*, **126** (1), p. 012118.
- [13] Basyuni, M., Harahap, M. A., Wati, R., Slmaet, B., Thoha, A. S., Nuryawan, A., Putri LAP Yusriani, E. (2018b). "Evaluation of mangrove reforestation and the impact to socioeconomic-cultural of community in Lubuk Kertang village, North Sumatra". In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, **126** (1): 012113.
- [14] Basyuni, M., Bimantara, Y., Siagian, M., Wati, R., Slamet, B., Sulistyono, N., ... & Leidonad, R. (2018, March). Developing community-based mangrove management through eco-tourism in North Sumatra, Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* **126** (1): 012109

- [15] Ambarita, S. T. P., Basyuni, M., Sulistyono, N., Wati, R., Fitri, A., Slamet, B., Balke, T., Bunting, P., and Munir, E. (2018). "Landscape planning and economic valuation of mangrove ecotourism using GIS and Google Earth image". *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, **96(19)**: 6306–6317.